КАЗАНСКИЙ
ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КАДРОВ

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

по теме "Сведения из технической механики" программы подготовки новых рабочих сквозных профессий

1970

К А З А Н С К И Й

ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КАДРОВ

В помощь преподавателям
отделов технического обучения

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

по теме "Сведения из технической механики" программы
подготовки новых рабочих сквозных профессий

1970

Директор КИПКК В.Хоряев

Зав.учебно-методическим кабинетом В.Миллер

Составитель Д.Журавлев

Рецензент К.Гренер

Настоящая методическая разработка подготовлена Казанским институтом повышения квалификации кадров в помощь начинающим преподавателям в проведении уроков.

Методическая разработка апробирована в опорных СТО и рекомендуется институтом для использования на всех предприятиях Министерства.

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Данная методическая разработка составлена по теме "Сведения из технической механики" соответственно программе подготовки новых рабочих сквозных профессий, утвержденной Госкомитетом Совета Министров СССР по профессионально-техническому образованию.

В методической разработке имеется поурочный план, в котором программный материал делится на 8 уроков, причем один из них является итоговым. В поурочном плане указан перечень наглядных пособий, рекомендательный список литературы.

Затем дается разработка 8 уроков с распределением учебного времени по элементам урока.

Пользуясь методической разработкой, преподаватель сможет методически правильно построить уроки, более рационально использовать учебное время.

Однако не следует данное пособие рассматривать как нечто неизменное, а применять его нужно творчески, видоизменяя и дополняя с учетом конкретных условий, специфики предприятия и передового опыта лучших преподавателей.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ОТО

_____ ( )

" " _____ 19___ г.

ПОУРОЧНЫЙ ПЛАН

по теме "Сведения из технической механики"

Фамилия, и., о. преподавателя _____

Профессия обучаемых _____

№ п/п	Наименование темы урока	К-во часов	Содержание урока	Наглядные пособия к уроку	Литература
1	2	3	4	5	6
1.	Движение и его виды.	2	Понятие о механическом движении. Виды движения. Поступательное движение. Вращательное движение. Путь, скорость, время. Решение примеров.	Модель кривошипно-шатунного механизма. Наклонная доска с кривым и прямым желобами. Плакат "Современный токарный станок". Модель подъемного крана.	1)Ф.А.Соколов и П.В.Усов. Техническая механика. М., Профтехиздат, 1962, стр. 73-74, 87-98. 2)Л.Е.Левинсон. Основы технической механики. Трудрезервиздат, 1959, стр. 5-8, 77, 113-116.

1	2	3	4	5	6
2.	Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.	2	Линейная скорость точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Линейная скорость вращательного движения, выраженная через число оборотов. Упражнения в решении примеров.	Вращающийся диск с отверстиями. Модели с вращающимися деталями. Макет ленточного транспортера.	1)Ф.А.Соколов,П.В.Усов. Техническая механика, стр.88-92. 2)Л.Е.Левинсон. Основы технической механики, стр.115-117.
3.	Понятие о силе.	2	Элементы, определяющие силу. Измерение величины силы. Графическое изображение силы. Сложение сил. Параллелограмм сил. Разложение сил. Центр тяжести, устойчивость равновесия. Момент силы. Центробежная и центростремительная силы.	Динамометры, гаечные ключи. Набор плоских фигур из фольги или картона, шнур с крючком. Шнурок с привязанным грузом. Модель центробежного регулятора.	1)Ф.А.Соколов,П.В.Усов. Техническая механика. Профтехиздат, 1962, стр.5-9, 13-16, 20-22, 26-29, 61-63, 66-69. 2)Л.Е.Левинсон. Основы технической механики. Трудрезервиздат, 1959, стр.13-16.
4.	Трение и его роль в технике.	2	Трение и его использование в технике. Виды трения. Коэффициенты трения скольжения и трения качения. Решение примеров.	Набор подшипников скольжения и качения. Тележка с грузом. Динамометр. Плакат "Подшипники". Плакат "Сила трения между слоями смазывающей жидкости". Диапроектор ЛЭТИ-60. Диафильм "Детали машин".	Учебники: 1) Ф.А. Соколов и П.В.Усов, стр. 246, 257-260. 2) Л.Е.Левинсон, стр.65-74.

1	2	3	4	5	6
5.	Понятие о механизмах и машинах.	2	Работа и мощность. Единицы измерения. Коэффициент полезного действия. Виды передач. Передаточное отношение. Детали передач.	Диафильм "Детали машин". Модели - ременной, фрикционной, зубчатой, червячной, цепной передач.	Учебники: 1) Ф.А.Соколов и П.В.Усов, стр.111-118, 400-402, 404-406, 418, 429, 434. 2)Л.Е.Левинсон, стр. 147-148, 156, 157, 172-173, 210-213, 216-217, 220-222, 250-253, 282-287.
6.	Механизм преобразования движения. Виды соединений.	2	Кривошипно-шатунный механизм. Кулачковый механизм. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Шпоночные и клиновые соединения. Шлицевое соединение. Неразъемные соединения. Заклепочные соединения. Сварные соединения.	Модель кривошипно-шатунного механизма. Модель двигателя внутреннего сгорания. Модель кулачкового механизма. Образцы болтовых, заклепочных, сварных соединений. Плакаты по деталям машин и по сварным соединениям. Диапроектор ЛЭТИ-60. Диафильм "Детали машин", индекс М25745.	Учебники: 1) Ф.А.Соколов и П.В.Усов, стр. 148, 153-154, 179, 354-356, 362,365-367, 370-371. 2) Л.Е.Левинсон, стр.267, 276-278, 287-288.

I	2	3	4	5	6
7.	Понятие о деформациях.	2	Понятие о деформациях. Растяжение, сжатие. Кручение. Изгиб. Упражнение на закрепление пройденного материала.	Тонкая полоска эластичной резины. Стальная пружина. Пластилин, свинцовые цилиндры и кубики, молоток, деревянная линейка. Резиновый цилиндр, брусок из эластичной резины. Плакат "Виды деформаций". Модель кривошипно-шатунного механизма. Плакаты по деталям машин.	Учебники: 1) Ф.А.Соколов и П.В.Усов, стр. 290-292, 311-315, 326, 345. 2) Л.Е.Левинсон, стр.292-298, 299-301, 307, 313-314, 323-324.
8.	Повторение пройденного материала по теме "Сведения из технической механики".	2	Повторение пройденного материала. Проверка усвоения основных вопросов по курсу "Техническая механика".	Модели и плакаты, которые были применены на предыдущих занятиях. Аппарат ЛЭТИ-60 с диафильмами.	"

Урок № 1

Тема: "Движение и его виды".

Учебная цель: дать понятие о механическом движении тел.

Время - 2 часа.

Методы проведения : рассказ - объяснение, упражнения и демонстрация.

Учебно-наглядные пособия

1. Модель кривошипно-шатунного механизма.
2. Наклонная доска с прямым и искривленным желобами и шариками.
3. Плакат "Современный токарный станок".
4. Модель подъемного крана.

Руководства и пособия для преподавателя

1. Ф.А.Соколов и П.В.Усов. Техническая механика, стр.73-74, 87-93, М., Профтехиздат, 1962.
2. Л.Е.Левинсон. Основы технической механики, стр. 5-8, 77, 113-116. Трудрезервиздат, 1959.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА

Учебные вопросы и время на их изучение	Методические указания
1	2
Вступительная часть урока - 10 мин.	На первом уроке преподаватель, войдя в класс, должен поздороваться с учащимися и представиться, назвав свою фамилию, имя и отчество, сделать сообщение о курсе "Техническая механика". После этого следует произвести проверку присутствующих по журналу и познакомиться с учащимися.
1. Организационный момент	

1	2
2. Ознакомление учащихся с программой и задачами темы "Сведения из технической механики"	Затем нужно ознакомить присутствующих с основными вопросами программы, подчеркнуть значение темы "Сведения из технической механики" в практической работе учащихся.
Основная часть - 75 мин.	Далее преподаватель объявляет тему занятия и основные учебные вопросы, записывает на доске (учащиеся записывают название темы в тетрадях), напоминает учащимся о необходимости ведения записей основных определений и решения числовых примеров. Записи должны производиться после объяснения, под диктовку преподавателя.
1. Сообщение темы, учебной цели и учебных вопросов урока - 5 мин.	
2. Изложение нового материала - 55 мин.	Приступая к изучению нового материала, необходимо кратко объяснить, что в механике понимается под движением.
1) Понятие о механическом движении - 5 мин.	В зависимости от уровня теоретической подготовки группы можно разъяснить понятие "движение" как форму существования материи. Следует указать, что механическим движением твердого тела называется перемещение тела или отдельных его частей относительно других тел. Здесь же можно привести примеры и показать движение на моделях наклонной плоскости, кривошипно-шатунного механизма, крана. (Для демонстрации движения можно использовать любые движущиеся модели).
2) Виды движения - 15 мин.	Используя классную доску и модели, наклонную плоскость с желобами и шариками, необходимо объяснить понятие "траектория" (линия, описываемая движущейся точкой в пространстве). Можно привести пример, что руки рабочего описывают определенную траекторию при работе на токарном станке и в зависимости от навыка сокращается время на установку и съем детали, тем самым увеличивается производительность труда. На плакате токарного станка следует показать его основные части и

1	:	2
		рассказать, какие движения они совершают. После этого делается вывод, что траектория движущейся точки может быть: - прямолинейной, - круговой, - винтовой, - криволинейной. Далее преподаватель объясняет, что поступательное движение есть такое движение, при котором все точки тела движутся по одинаковым траекториям. Можно отметить, что характерным признаком такого движения является то, что всякая прямая, проведенная в теле, движется вместе с ним, оставаясь параллельной самой себе. Например, движение резца строгального станка. Необходимо далее показать и объяснить, что вращательное движение - это такое движение, при котором все точки тела движутся по окружностям, центры которых расположены на одной прямой, называемой осью вращения. Примеры: вращение маховика, шпинделя токарного станка, вентилятора и т.д.
3) Путь, скорость и время - 15 мин.		Затем дается объяснение, что путь есть расстояние, пройденное телом. Путь измеряется в миллиметрах, сантиметрах, метрах, километрах и обозначается буквой S. Путь, пройденный телом в единицу времени (секунду, минуту или час), называется скоростью. Следует рассказать, какими буквами обозначаются скорость, путь и время в равномерном прямолинейном движении, написать на доске и объяснить формулу скорости равномерного прямолинейного движения, объяснить размерность скорости, пути, времени. Нужно дать перевод скорости, выраженной в м/сек, в скорость, выраженную в км/час, и обратно.
4) Запись основных положений по теме "Движение и его виды" - 20 мин.		Обучаемые записывают основные положения по теме под диктовку преподавателя. Все формулы и цифровые значения преподаватель должен записывать на доске. Текст для записи в тетрадях обучаемых: Линия, описываемая движущейся точкой

1	:	2

в пространстве, называется траекторией.

Поступательным движением называется такое движение, при котором все точки тела движутся с равными скоростями по одинаковым траекториям.

Вращательным движением называется такое движение, при котором все точки тела движутся по окружностям, центры которых расположены на одной прямой, называемой осью вращения.

Путь - это расстояние, пройденное телом, измеряется в единицах длины, обозначается буквой S.

Путь, пройденный телом в единицу времени, называется скоростью и обозначается буквой V. Время обозначается буквой t. Скорость определяется по формуле $V = S/t$ м/сек, км/час.

Имея скорость в одних единицах, легко выразить ее в других, переводя единицы длины и времени в соответствующие наименования.

Так, например:

$$1 \frac{км}{час} = \frac{1000}{60} м/мин. = \frac{1000}{60 \cdot 60} м/сек.$$

В настоящей методической разработке материал для записи учащимся дан после изложения содержания всей темы, но это не исключает необходимости ведения записи небольшими частями по ходу рассмотрения каждого вопроса плана урока.

3. Закрепление материала - 15 мин.

Для закрепления нового материала даются упражнения на решение задач. Примеры следует брать на определение пути, скорости, времени движения. Для решения примеров учащиеся вызываются к доске. Образец задачи: определить скорость подъема груза мостовым краном, если для подъема на высоту 12 метров затрачено время 1 минута 30 секунд (продемонстрировать скорость подъема груза на модели крана).

I	:	2
		Решение: I мин.30 сек. = I,5 мин. $V = \frac{S}{t} = \frac{I2}{I,5} = 8$ м/мин.
Заключительная часть - 5 мин.		В заключительной части урока необходимо:
I) Ответы на вопросы учащихся.		I) Ответить на все вопросы учащихся.
2) Подведение итога.		2) Подвести итог урока.
3) Задание на дом.		3) Дать задание на дом: а) повторить и запомнить виды движения и уметь определить скорость движения тела по пройденному пути и затраченному времени; б) запомнить формулу скорости и единицы измерения скорости; в) определение пути, скорости или времени по двум известным величинам; г) прочитать по учебнику Ф.А.Соколова и П.В.Усова "Техническая механика", М., Профтехиздат, I962, стр. 73-74, 87-93.
4) Сообщение темы, даты очередного урока.		Наконец, следует сообщить тему, дату очередного урока. x)

x) Общие методические указания в начале первого урока о ведении записей и др. рекомендуется учитывать при раскрытии содержания следующих уроков.

Урок № 2

Тема: "Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси".

Учебная цель: изучить вращательное движение твердого тела в применении к техническим расчетам.

Время - 2 часа.

Методы проведения : рассказ - объяснение , упражнения, беседа и демонстрация.

Учебно-наглядные пособия

1. Легковращающийся в вертикальной плоскости диск с отверстиями, расположенными на окружностях различных радиусов.
2. Модели с вращающимися шкивами, маховиками, дисками и т.д.
3. Макет ленточного транспортера или макет ременной передачи.

Руководства и пособия для преподавателя

1. Ф.А.Соколов и П.В.Усов. Техническая механика. Профтехиздат, 1962, стр.88-92.
2. Л.Е.Левинсон. Основы технической механики. Трудрезервиздат, 1959, стр.115-117.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА

Учебные вопросы и время на их изучение	Методические указания
1	2
Вступительная часть - 10 мин.	Начало урока преподаватель проводит, как указано в методической разработке первого урока.
1. Организационный момент.	

I	:	2
2. Проверка усвоения ранее пройденного материала.		Для проверки подготовленности учащихся преподаватель проводит опрос 3-4 человек, вызывая их к классной доске. Повторение можно проводить различными методами, в зависимости от пройденного материала, домашнего задания и теоретической подготовки учащихся. Если повторение проводится в форме индивидуального опроса, то преподаватель при этом не должен терять связь с группой, чтобы каждый обучаемый знал, что от него в любой момент могут потребовать продолжения рассказа, объяснения или помощи. Искусство преподавателя заключается в том, чтобы завладеть вниманием аудитории в начале урока и суметь удержать его до конца. Если это удалось, можно считать, что урок достиг цели. По усмотрению преподавателя опрос можно проводить фронтально, в беседе, если материал несложен и не требует математических выводов на доске. Можно применять безмашинный программированный опрос или же вызвать учащегося к доске для решения заранее подготовленной задачи. Таким образом, преподаватель сам должен решить, какой метод проверки ему выбрать. Вопросы для повторения: а) Какое движение называется механическим движением? б) Что такое траектория, путь и скорость движения? в) По какой формуле вычисляется скорость при равномерном поступательном движении? г) Какие движения различают по виду траектории? Перед тем как приступить к изложению нового материала преподаватель проходит между рядами и просматривает выполнение домашних заданий, делая пометки в личной тетради. Контроль не должен занимать много времени, но небрежность здесь недопустима, т.к. она расхолаживает учащихся, и у них пропадает интерес к предмету. Окончив опрос, преподаватель должен оценить ответы учащихся по пятибалльной системе и сообщить им оценки.

I	2
Основная часть – 75 мин.	Далее преподавателю необходимо ознакомить учащихся с планом урока, поставить познавательную задачу и проследить, чтобы они записали тему и план в свои тетради.
I. Сообщение темы, учебной цели и учебных вопросов урока – 5 мин.	
2. Изложение нового материала – 55 мин.	Быстро вращая диск с отверстиями, преподаватель просит обучаемых обратить внимание на то, что отверстия, расположенные у края диска, сливаются, а отверстия у центра можно различить.
1) Линейная скорость точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси – 15 мин.	Необходимо указать на пропорциональность путей, проходимых точкой вращающегося тела, радиусу вращения. Чем дальше удалена точка от оси вращения, тем больший путь она проходит. Затем делается вывод, что скорость, с которой точка перемещается по окружности при вращательном движении тела, называется линейной скоростью. Надо показать, какой буквой обозначается линейная скорость вращательного движения и какова ее размерность. Затем следует дать понятие об окружной скорости.
2) Угловая скорость – 15 мин.	Медленно поворачивая диск, следует показать, что все отверстия, лежащие на одном радиусе, описывают за определенный промежуток времени один и тот же угол поворота. Далее на доске записывается буквенное обозначение угла поворота и объясняется, в каких единицах он выражается. При этом необходимо ознакомить учащихся с формулой угловой скорости при вращательном движении, обратить их внимание на размерность угловой скорости. Надо восстановить в памяти учащихся понятие об измерении углов в радианах, рассказать, что в технике скорость вращения принято характеризовать числом оборотов, а после этого дать на доске вывод формулы угловой скорости равномерного вращательного движения через число оборотов, обратить их внимание на размерность скорости.

1	2
3) Линейная скорость вращательного движения, выраженная через число оборотов - 10 мин.	Необходимо объяснить, что в технических расчетах принято линейную скорость равномерного вращательного движения выражать через число оборотов, показать на модели ленточного транспортера, что линейная скорость вращения ведущего барабана идентична скорости ленты. Затем можно дать на доске вывод формулы линейной скорости вращательного движения, выраженной через число оборотов. Здесь же следует объяснить размерность каждого входящего в формулу значения, отметив, что диаметр тел вращения в машиностроении всегда задается в мм, а скорость - в м/мин., тогда формула скорости принимает такой вид: $V = \frac{\pi D n}{1000}$ м/мин. Затем можно рассказать обучаемым о значении числа 1000.
4) Запись основных положений по теме "Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси" - 15 мин.	Учащиеся записывают в тетрадях основные положения под диктовку преподавателя. Все формулы и числовые значения, размерность величин преподаватель должен записывать на доске.

Текст для записи в тетрадях обучаемых

Скорость, с которой точка перемещается по окружности при вращательном движении тела, называется линейной скоростью, обозначается буквой V и выражается в м/мин. или м/сек.

$$V = \frac{\pi D n}{60 \cdot 1000} \text{ м/сек} = \frac{\pi D n}{1000} \text{ м/мин.}$$

Угол поворота при вращательном движении твердого тела, описанный за единицу времени, называется угловой скоростью и обозначается буквой ω (омега), выражается рад /сек.

$$1 \text{ рад} = \frac{360^0}{2\pi} = 57^0 17' 44{,}8''.$$

Размерность угловой скорости 1/сек.

1	2
	Угловая скорость при равномерном вращательном движении выражается такой формулой: $\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{2\pi n}{60} = \frac{\pi \cdot n}{30}$ 1/сек , где φ - угол поворота в радианах; t - время в секундах; n - число оборотов в мин.; $\pi = 3{,}14$.
3. Закрепление материала - 15 мин.	Для закрепления нового материала можно дать упражнения на решение задач. Одна из задач, текст которой приведен ниже, разбирается преподавателем на доске с подробным объяснением хода решения. Учащиеся записывают решение в тетрадях.
	Текст рекомендуемой задачи:
	Определить скорость резания, если на токарном станке обрабатывается заготовка диаметром 200 мм, а шпиндель станка делает 400 об/мин.
	Затем можно записать формулу линейной скорости и подставить известные величины $V = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3{,}14 \cdot 200 \cdot 400}{1000} =$
	$= 251{,}2$ м/мин.
	Следует обратить внимание учащихся на то, что скорость резания в данном примере идентична линейной скорости, что диаметр заготовки подставляется в формулу в мм, объясняя значение числа 1000 в знаменателе, указав на размерность результата.
	После разбора задачи преподаватель должен быстро просмотреть решение в тетрадях учащихся.
	Затем следует написать заранее подготовленное условие задачи на доске и вызвать одного из учащихся для решения. Желательно задачу составить на определение скорости ремня, если известно число

I	:	2
		оборотов ведущего шки а ременной передачи. Перед решением задачи рекомендуется продемонстрировать модель ременной передачи и объяснить, какую величину нужно найти. Группа решает задачу самостоятельно. В зависимости от оставшегося времени преподаватель может уменьшать или увеличивать число задач. Необходимо следить, чтобы учащиеся понимали физический смысл задачи, а не решали ее отвлеченно.
Заключительная часть - 5 мин.		В заключительной части преподаватель должен:
I) Ответы на вопросы учащихся.		I) Ответить на все вопросы учащихся.
2) Подведение итога.		2) Подвести итог урока.
3) Задание на дом.		Задание на дом I) Повторить: Что такое вращательное движение? Что называется линейной скоростью вращательного движения? Что называется угловой скоростью вращательного движения? Формулы линейной и угловой скоростей вращательного движения. Размерность линейной и угловой скоростей. 2) Решение задач на определение скорости вращения тел по заданному числу оборотов. Задачи подбираются по типу разобранных на уроке. 3) Прочитать по учебнику Л.Е.Левинсона "Основы технической механики", стр.II5-II7.
4) Сообщение темы, даты и места очередного урока.		Наконец, следует ознакомить учащихся темой очередного урока с тем, чтобы настроить их на изучение нового мате

Урок № 3

Тема: "Понятие о силе".

Учебная цель: дать учащимся представление о силе как векторной величине, познакомить с элементарными техническими расчетами по определению действующих сил.

Время - 2 часа.

Методы проведения: рассказ - объяснение, упражнения, беседа и демонстрация.

Учебно-наглядные пособия

1. Динамометры различных систем с набором гирь.
2. Гаечные ключи различной длины, болты, гайки.
3. Набор плоских правильных и неправильных фигур из фольги или картона с двумя отверстиями по краям, шнурок с крючком.
4. Шнурок с привязанным грузом.
5. Модель центробежного регулятора.

Руководства и пособия для преподавателя

1. Ф.А.Соколов, П.В.Усов. Техническая механика, Профтехиздат, 1962, стр.5-9, 13-16, 20-22, 26-29, 61-63, 66-69.
2. Л.Е.Левинсон. Основы технической механики, Трудрезервиздат, 1959, стр.13-16.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА

Учебные вопросы и время на их изучение	Методические указания
I	2
Вступительная часть урока - 10 мин.	
1. Проверка усвоения ранее пройденного материала	Начало урока преподаватель проводит, как указано в методической разработке первого урока. Затем преподаватель проводит опрос двух-трех учащихся, задавая следующие вопросы:

1	2
	а) Что называется линейной скоростью точки вращающегося тела? б) Что называется угловой скоростью вращающегося тела? Целесообразно решить один-два примера на определение скорости вращательного движения в зависимости от числа оборотов тела. По окончании опроса преподаватель должен выставить оценку по пятибалльной системе и сообщить ее обучаемому.
Основная часть - 75 мин.	
1.Сообщение новой темы, учебной цели и учебных вопросов урока - 5 мин.	Далее следуют рекомендации аналогичные первой теме.
2.Изложение нового материала - 65 мин.	
1)Элементы, определяющие силу - 5 мин.	Преподаватель на различных примерах должен подвести обучаемых к понятию, что всякую причину возникновения или изменения движения тела в механике называют силой. Подчеркнуть, что только сила может вызвать движение и объяснить на примерах, что всякая сила имеет: 1. Направление. 2. Величину. 3. Точку приложения.
2)Измерение величины силы - 5 мин.	Пользуясь динамометрами различных систем и набором гирь, следует показать обучаемым, как производится измерение силы в технике,и указать, что в технике за единицу измерения силы принята единица килограмм силы (кГ).
3)Графическое изображение силы - 10 мин.	На классной доске нужно начертить графическое изображение силы в виде вектора, отметить, что, кроме векторных величин, существуют величины, которые могут быть определены только

1	2
	своим численным значением (температура, время, объем и др.), и что эти величины называются скалярными или скалярами. Скалярные величины не имеют направления. Затем можно показать, что вектор задается величиной, направлением и точкой приложения, без доказательства следует сообщить учащимся, что сила является скользящим вектором, ее можно переносить по линии действия в любую точку. Необходимо построить несколько векторов в заданном масштабе сил и объяснить учащимся, как это делается, обращая внимание на острый конец стрелки вектора.
4)Сложение сил, параллелограмм сил - 10 мин.	Далее следует показать на доске сложение сил, действующих по одной прямой в одну сторону и в разные стороны. Изобразив на доске две силы, приложенные в одной точке под углом, преподаватель показывает порядок нахождения равнодействующей с помощью построения параллелограмма. Нужно отметить, что диагональ параллелограмма является искомой равнодействующей двух сил. При объяснении вопроса о сложении двух сил, действующих по одной прямой, можно использовать динамометр.
5)Разложение сил - 5 мин.	Переходя к этому вопросу, необходимо объяснить, что всякую силу можно разложить по двум заданным направлениям, на конкретном практическом примере показать разложение силы и обратить внимание учащихся на изменение ее величины.
6)Центр тяжести, устойчивость равновесия - 5 мин.	Здесь нужно объяснить, что под центром тяжести понимается точка приложения равнодействующей сил тяжести данного тела, отметить, что при любом положении твердого тела его центр тяжести в самом теле не перемещается. На плоских фигурах с помощью подвески их за различные точки необходимо показать нахождение центра тяжести. Можно подчерк-

1	2
	нуть, что центр тяжести может лежать вне тела.
	Следует познакомить обучаемых и привести примеры устойчивого, неустойчивого и безразличного равновесия тела, продемонстрировать это на плоских фигурах, подвешивая их за различные точки.
7) Момент силы - 5 мин.	Далее следует дать определение момента как произведение численного значения силы на ее плечо, взятое со знаком плюс или минус. Затем, используя болты и набор гаечных ключей различной длины, показать, что сила затяжки болтов зависит от длины применяемых ключей.
8) Центробежная и центростремительная силы - 5 мин.	Преподаватель ведет дальнейшее объяснение и подчеркивает, что центробежная сила возникает при вращении тела и действует по направлению от центра вращения. Можно указать, что центробежная сила является силой инерции. Центростремительная сила равна по величине центробежной, но противоположна по направлению, т.е. направлена к центру. Показывается движение груза по окружности, привязанного к шнуру. Начертив на доске схему вращения груза, разбираются действующие силы. Здесь будет уместно привести примеры о роли центробежной силы в технике, продемонстрировать модель центробежного регулятора в движении, рассказать о его устройстве и принципе действия, указав, в каких машинах он применяется. Следует обратить внимание обучаемых на то, что при обслуживании токарных, деревообделочных, наждачных станков, работающих на больших оборотах, обрабатываемые детали, а также инструмент (наждачные круги, дисковые пилы) должны быть хорошо отцентрированы и закреплены, т.к. возникающая центробежная сила может сорвать деталь или инструмент, что приведет к несчастному случаю.

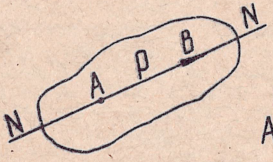
I	:	2

9) Запись основных положений по теме "Понятие о силе" - 15 мин.

Текст для записи в тетрадях обучаемых:

Всякую причину, способствующую возникновению или изменению движения тела, в механике называют силой. Сила определяется величиной, направлением и точкой приложения. Сила измеряется в единицах - килограмм силы (кГ). Сила является величиной векторной. Силу можно переносить по линии ее действия в любую точку, поэтому сила - вектор скользящий.

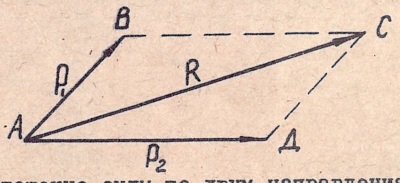
Графическое изображение силы:



A - точка приложения силы - вектора
B - конец вектора
N-N - линия действия силы
AB=P - вектор

Сложение сил, направленных по прямой в одну или разные стороны, сводится к сложению или вычитанию отрезков векторов с учетом знака.

Сложение сил, направленных под углом, сводится к нахождению равнодействующей по правилу параллелограмма:



Разложение силы по двум направлениям является обратной задачей сложения сил.

Центр тяжести. Точка приложения равнодействующей сил тяжести данного тела называется центром тяжести. При любом положении тела центр тяжести относительно тела не перемещается.

1	2
	Момент силы Моментом силы относительно какой-либо точки называется произведение численного значения силы на плечо. Плечом называется расстояние от точки вращения до линии действия силы. **Центробежная и центростремительная силы** Центробежная сила возникает при вращении тела и действует по направлению от центра вращения. Центростремительная сила равна по величине центробежной, но противоположна по направлению, т.е. она направлена к центру.
3. Закрепление материала - 5 мин.	Для закрепления пройденного материала преподаватель вызывает одного ученика к классной доске и предлагает разложить силу по двум заданным направлениям, используя для этого правило параллелограмма.
Заключительная часть - 5 мин.	
1) Ответы на вопросы обучаемых.	В конце урока преподаватель должен: 1) Ответить на все вопросы обучаемых. 2) Подвести итог урока.
2) Подведение итога урока.	
3) Задание на дом.	Задание на дом: 1) Повторить и запомнить основные определения по теме. Иметь представление о сложении и разложении сил, моменте силы, центре тяжести. 2) Прочитать по учебнику Л.Е.Левинсона "Основы технической механики", стр. 13-16.
4) Сообщение темы очередного урока.	В заключение следует сообщить тему, дату очередного урока.

Урок № 4

Тема:"Трение и его роль в технике".

Учебная цель: Ознакомить учащихся с видами трения, объяснить сущность жидкостного трения.

Время - 2 часа.

Методы проведения : рассказ -объяснение, беседа, упражнения, демонстрация.

Учебно-наглядные пособия

1. Набор подшипников скольжения и качения.
2. Тележка с грузом (груз-тяжелый брусок, одна сторона которого отшлифована).
3. Динамометр.
4. Плакат "Подшипники".
5. Плакат "Схема трения между слоями смазывающей жидкости".
6. Диафильм "Детали машин", индекс М2574.

Руководства и пособия для преподавателя

1. Ф.А.Соколов и П.В.Усов. Техническая механика. Профтехиздат, 1962, стр. 246, 257-260.
2. Л.Е.Левинсон. Основы технической механики. Трудрезервиздат, 1959, стр.65-74.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА

Учебные вопросы и время на их изучение	Методические указания
1	2
Вступительная часть - 15 мин.	
1.Проверка усвоения ранее пройденного материала	После организационного момента проводится повторение пройденного материала методом индивидуального опроса.

1	2
	Можно задать учащимся следующие вопросы: а) Что такое сила? б) Какими элементами определяется сила? в) Графическое изображение силы. г) Сложение сил. д) Что называется моментом силы?
Основная часть - 70 мин.	
1. Сообщение темы, учебной цели и учебных вопросов урока - 5 мин.	Далее следуют рекомендации аналогичные первой теме.
2. Изложение нового материала - 55 мин.	
1) Трение, его использование в технике - 15 мин.	Приступая к изложению нового материала, преподаватель рассказывает о роли трения в технике, подчеркивает, что трение является полезным и его в некоторых случаях даже стремятся увеличить. Здесь можно привести примеры из практической деятельности учащихся. Например, трение является полезным в ременных передачах, фрикционных муфтах. Для тормозов применяют специальные прокладки из феррадо, которые увеличивают трение. Рассказывая о значении трения в практической деятельности учащихся, преподаватель должен сосредоточить особое внимание их на том, что в некоторых случаях трение является вредным и его необходимо уменьшить или совсем устранить. Трение вызывает износ частей машины и поглощает значительную часть работы движущих сил, обращая ее в тепло, поэтому необходимо следить за трущимися деталями и периодически их смазывать. Для объяснения природы трения преподаватель должен провести следующий опыт: положить полированной стороной тяжелый брусок на стол и перемещать его за шнур с помощью динамометра,

1	2
	при этом необходимо обратить внимание обучаемых на возникновение силы, препятствующей перемещению, следует подчеркнуть, что эта сила меньше веса бруска. Далее можно попросить обучаемых, чтобы они сами с помощью динамометра определили вес бруска и силу, при которой брусок стал двигаться. После проведения опытов делается вывод: сила, препятствующая скольжению одного тела по поверхности другого, называется силой трения.
2) Виды трения - 15 мин.	Для объяснения видов трения преподаватель демонстрирует движение бруска по плоскости стола и перемещение бруска на тележке, после чего делает вывод, что существуют два вида трения: трение скольжения и трение качения. Необходимо обратить внимание учащихся на то, что показания динамометра при перемещении груза на тележке в несколько раз меньше, чем при перемещении бруска по столу. После этого можно рассказать о применении подшипников качения в технике. Используя проекционный аппарат ЛЭТИ-60, преподаватель при дневном освещении показывает кадры диафильма о подшипниках скольжения и качения, объясняя их устройство и назначение по плакатам. Затем можно познакомить учащихся с принципами жидкостного трения, подчеркнув значение смазки в современных машинах.
3) Коэффициент трения скольжения и трения качения - 15 мин.	Далее преподаватель объясняет, что понимается под коэффициентом трения скольжения и от каких факторов он зависит. Дается формула зависимости силы трения от нормального давления и свойств трущихся поверхностей: $F = f_1 \cdot N$ Следует объяснить каждое значение, входящее в формулу, отметив, что коэффициент трения скольжения f_1 иначе называется коэффициентом трения первого рода. Коэффициент получается экспериментальным путем, задается в таблицах и является безразмерной величиной.

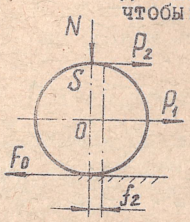
1	2
	Следует подчеркнуть, что сила трения не зависит от площади трущихся тел. Затем преподаватель рассказывает о коэффициенте трения качения и от каких факторов он зависит, приводит формулу для определения силы, перемещающей каток (сила приложена к центру катка) $P = f_2 \cdot \frac{N}{R}$ Разобрав формулу, следует объяснить каждое значение, входящее в формулу, отметив, что коэффициент трения качения f_2 иначе называется коэффициентом трения второго рода. После этого можно указать, что коэффициент трения качения определяется экспериментально и дается в таблицах, размерность коэффициента трения качения выражается в единицах длины.
4) Запись основных положений по теме "Трение и его роль в технике" - 10 мин.	Текст для записи в тетрадях учащихся: Трение - это взаимодействие соприкасающихся тел, препятствующее перемещению одного тела относительно другого. Сила, препятствующая скольжению одного тела по поверхности другого, называется силой трения первого рода. Сила трения при скольжении определяется по формуле: $F = f_1 \cdot N$, где F - сила трения скольжения; f_1 - коэффициент трения 1-го рода; N - нормальное давление. Коэффициент трения скольжения зависит от материала трущихся поверхностей и видов смазки. Сопротивление, возникающее при качении одного тела по другому, называется трением качения или трением 2 рода. При перекатывании круглых тел всегда существует момент, препятствующий перекатыванию, который называется моментом трения качения. Момент трения качения равен $M_{тр\,к} = N \cdot f_2$,

где N – нормальное давление (вес тела);
f_2 – плечо или коэффициент трения качения, или коэффициент трения II рода.

Коэффициент f_2 имеет размерность в единицах длины.

Для перекатывания цилиндра необходимо, чтобы:

$$P_1 \cdot R = N \cdot f_2; \quad P_1 = \frac{N \cdot f_2}{R}$$



Сила P_I приложена в центре катка

$$P_2 \cdot 2R = N \cdot f_2; \quad P_2 = \frac{N \cdot f_2}{2R}$$

Сила P_2 приложена в точке S

Из равенств видно, что перекатывать груз на катках в два раза легче, чем на тележке.

Закрепление материала – 10 мин.

Для закрепления пройденного материала следует разобрать с учащимися нижеприведенные задачи.

Задача № I.

Стол продольно-строгального станка вместе с обрабатываемой деталью весит 1200 кГ. Определить силу трения, которую приходится преодолевать для сообщения движения станку при холостом ходе. Коэффициент трения скольжения $f_1 = 0{,}07$.

$$F = N \cdot f_1 = 1200 \cdot 0{,}07 = 84 \text{ кг}$$

Задача № 2.

С какой силой нужно толкать железнодорожную платформу весом в 6 т для ее равномерного движения, если диаметр колес равен 0,5 м, а коэффициент трения качения $f_2 = 0{,}5$ мм?

$$P = \frac{N f_2}{R} = \frac{6000 \cdot 0{,}5}{250} = 12 \text{ кг}$$

1	2
Заключительная часть - 5 мин.	В заключительной части урока преподаватель должен:
1. Ответы на вопросы обучаемых.	1. Ответить на все вопросы по теме.
2. Подведение итога урока	2. Подвести итог урока.
3. Задание на дом.	3. Дать задание на дом: 1) Повторить по конспекту и запомнить: а) виды трения, коэффициент трения скольжения, коэффициент трения качения; б) формулы для определения силы трения при скольжении и движущей силы при перекатывании круглых тел. 2) Прочитать-Ф.А.Соколов, П.В.Усов. "Техническая механика", стр.257-260.
4. Сообщение темы очередного урока.	Аналогично, как и в теме 1.

Урок № 5

Тема: "Понятие о механизмах и машинах".

Учебная цель: I. Дать обучаемым понятие о механических показателях механизмов и машин и способах вычисления этих показателей.

2. Изучить основные виды механических передач, применяемых в машинах, и детали этих передач.

Время - 2 часа.

Методы проведения: рассказ - объяснение, демонстрация, упражнения, беседа.

Учебно-наглядные пособия

I. Диафильм "Детали машин", инд. М25745.
2. Модель - Ременная передача.
3. Модель - Фрикционная передача.
4. Модель - Зубчатая передача.
5. Модель - Червячная передача.
6. Модель - Цепная передача.
7. Динамометр и брусок весом в 1 кг.

Руководства и пособия для преподавателя

1. Соколов Ф.А. и Усов П.В. Техническая механика, Профтехиздат, 1962, стр.111-118, 400-402, 404-406, 418, 429, 434.

2. Левинсон Л.Е. Основы технической механики. Трудрезервиздат, стр.147-148, 156-157, 172-173, 210-213, 216-217, 220-222, 250-253, 282-287.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА

Учебные вопросы и время на их изучение	Методические указания
I	2
Вступительная часть - 10 мин.	Начало урока проводится, как указано в методической разработке первого урока.
I. Проверка усвоения пройденного материала.	Проверку можно проводить, как указывалось выше, разнообразными методами. Вопросы для повторения: а) Что называется трением скольжения? б) По какой формуле вычисляется сила трения скольжения? в) От каких величин зависит коэффициент трения скольжения? г) Что называется трением качения? д) От чего зависит коэффициент трения качения? е) Почему заменяют трение скольжения трением качения?
Основная часть - 75 мин.	
I. Сообщение темы, учебной цели и учебных вопросов урока - 5 мин.	Далее следует аналогично теме I.
2. Изложение нового материала - 60 мин.	
I) Работа и мощность, единицы их измерения - I5 мин.	Приступая к изложению нового материала, преподаватель дает краткое определение механизма и машины, подчеркивая, чем отличается механизм от машины, рассказывает, что работа машины всегда связана с использованием или преобразованием механической энергии и сопровождается движением отдельных ее частей. Следует подчеркнуть, что без движения не может быть работы. На примерах преподаватель объясняет обучаемым, что для совершения работы требуется наличие силы и перемещения. Для подтверждения этого необходимо показать, что, поднимая груз в I кг

1	2
	на высоту 1 м, мы совершаем работу в 1 кГм. Здесь нужно сделать вывод, в каких единицах выражается работа. В целях повторения пройденного материала можно решить с учащимися задачу: брусок весом в 1 кг перемещается по горизонтальному столу на 1 м. Будет ли при этом работа равна 1 кГм? Здесь с помощью динамометра можно показать, что силы на перемещение потребуется меньше, а следовательно, и работа не будет равна 1 кГм, а будет меньше. После этого делается вывод, что работа определяется произведением силы, действующей по направлению перемещения, на пройденный телом под действием этой силы путь. Написав на доске формулу работы, выраженную через силу и путь, $A = P \cdot S$ нужно объяснить каждое значение, входящее в формулу. Затем можно рассказать об единицах измерения работы и указать, что для полной характеристики машины понятие работы недостаточно, а важно знать, какую работу может производить машина за единицу времени , и перейти к определению мощности. Сформулировав определение мощности, как работы, проделанной в единицу времени, преподаватель записывает на доске формулу мощности, выраженную через работу и время $N = \frac{A}{75t}$ Следует объяснить каждое значение, входящее в формулу, и рассказать об единицах мощности.
2) Коэффициент полезного действия - 5 мин.	Переходя к объяснению нового вопроса, преподаватель объясняет, что при работе любой машины различают полезную работу и общую работу. Полезная работа расходуется машиной на перемещение тела, например, для подъема груза. Общая работа складывается из работы, затраченной на движение машины, плюс работа на преодоление трения в самой машине.

1	2
	Общая работа всегда больше, чем полезная. Для определения совершенства машины вводится понятие коэффициента полезного действия. Затем делается вывод, что отношение полезной работы к общей, затраченной, выраженной в %, носит название коэффициента полезного действия $\eta = \frac{A_п}{A_з} \cdot 100\%$ Написав на доске формулу коэффициента полезного действия и объяснив каждое значение, входящее в формулу, следует привести примеры коэффициентов полезного действия наиболее распространенных машин. Например, паровая машина КПД-6-10%. Двигатель внутреннего сгорания КПД-25-30%, электрические машины - 80-90%.
3) Виды передач и передаточное число и отношение - 10 мин.	Для объяснения вопроса "Виды передач" наряду с моделями передач рекомендуется использовать проекционный аппарат ЛЭТИ-60, диафильм "Детали машин", инд.М25745, часть третья. Учитывая большое количество кадров диафильма, можно считать, что просмотр их с необходимыми пояснениями преподавателя дает яркое представление о передачах. После просмотра диафильма можно ознакомить обучаемых с моделями передач в движении. Необходимо заставить их самостоятельно привести в движение модели всех передач. На моделях передач преподаватель объясняет передаточное число и отношение как отношение чисел зубьев, диаметров и чисел оборотов ведущего и ведомого колес и демонстрирует кадры диафильма, относящиеся к передаточному отношению.
4)Детали передач - 15 мин.	Отметив, что у всех машин имеются детали, узлы и целые механизмы, которые выполняют одинаковые функции, преподаватель показывает на моделях передач применение одинаковых по назначению деталей. Для лучшего усвоения вопроса "Детали

1	2
	передач" продемонстрировать диафильм "Детали машин", часть П.
5) Запись основных положений по теме "Понятие о механизмах и машинах" - 15 мин.	Текст для записи в тетрадях обучаемых: Механизмом называется совокупность твердых тел, связанных между собой подвижно. Машиной называется совокупность механизмов, служащих для преобразования одного вида энергии в другой или одного вида движения в другой. Работа. Работой называется произведение силы, действующей по направлению перемещения, на путь, пройденный телом под действием этой силы. Формула работы $A = P \cdot S$ A - работа в кГм; P - сила в кГ; S - путь в м. Единица измерения работы - кГм. Мощность. Работа, проделанная за единицу времени, называется мощностью. $N = \frac{A}{75t}$, где N - мощность в л.с.; A - работа в кГм; t - время в сек. 1 л.с. = 75 кГм/сек. 1 л.с. = 0,736 квт (киловатт) 1 квт = 1000 вт (ватт) Коэффициент полезного действия. Отношение полезной работы ко всей затраченной, выраженной в %, называется коэффициентом полезного действия. Передачи движения. 1. Ременная передача состоит из двух шкивов и охватывающей их гибкой ленты (ремень плоский или клиновой).

1	2
	Ременная передача не имеет постоянного передаточного отношения и нуждается в натяжении ремня, позволяет осуществлять передачу между далеко расположенными валами. 2. Фрикционная передача осуществляется за счет трения и состоит из пары колес, плотно прижатых друг к другу. Фрикционная передача выполняется в виде цилиндрических или конических колес, здесь нет постоянного передаточного отношения. 3. Зубчатая передача состоит из пары цилиндрических, конических, винтовых зубчатых колес, имеет постоянное передаточное отношение, широко применяется во всех машинах. 4. Червячная передача применяется между скрещивающимися валами, имеет большое передаточное отношение, низкий коэффициент полезного действия, компактна. 5. Цепная передача применяется между двумя параллельными валами, состоит из двух звездочек и цепи, имеет постоянное передаточное отношение. Передаточное число – это отношение числа оборотов ведущего вала к числу оборотов ведомого, оно обозначается формулой: $$i = \frac{n_1}{n_2},$$ где n_1 – число оборотов ведущего вала, n_2 – число оборотов ведомого вала, i – передаточное число.
3. Закрепление материала – 10 мин.	Для закрепления нового материала можно дать следующую задачу: определить передаточное число червячного редуктора, если ведущий вал делает 960 об/мин, а ведомый – 32 об/мин.

I	2
	Решение: $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{960}{32} = 30$ Ответ: передаточное число $i = 30$
Заключительная часть - 5 мин.	В заключительной части урока преподаватель должен:
I. Ответы на вопросы обучаемых.	1. Ответить на все вопросы обучаемых по пройденной теме.
2. Подведение итога урока.	2. Подвести итог урока.
3. Задание на дом.	3. Дать задание на дом: а) повторить и запомнить понятия работы и мощности, виды передач и детали передач; б) уметь объяснить понятие коэффициента полезного действия машины; в) решить задачу на подсчет работы и одну - на подсчет мощности. Пример первой задачи: 1. Насос подает в течение минуты 100 литров воды на высоту 20 метров. Подсчитать, какую работу совершит насос за 1 час. Решение Работа за 1 минуту - $A = P \cdot S = 100 \cdot 20 = 2000$ кГм Работа за час - $A = 2000 \cdot 60 = 120000$ кГм. Пример второй задачи: 2. Какую мощность разовьет трактор, если он при силе тяги в 100 кг протащил плуг в течение 40 сек. на расстояние 50 метров? $A = P \cdot S = 100 \cdot 50 = 5000$ кГм $N = \frac{A}{75\,t} = \frac{5000}{75 \cdot 40} = 1,66$ л.с.
4. Сообщение темы очередного урока	Аналогично, как и в теме 1.

Урок № 6

Тема: "Механизм преобразования движения . Виды соединений".

Учебная цель: I. Рассмотреть устройство и действие кривошипно-шатунного и кулачкового механизмов.

2. Рассмотреть разъемные и неразъемные соединения.

Время - 2 часа.

Методы проведения : рассказ, объяснение, демонстрация, беседа.

Учебно-наглядные пособия

1. Модель кривошипно-шатунного механизма.
2. Модель двигателя внутреннего сгорания.
3. Модель плоского кулачкового механизма.
4. Образцы болтовых, заклепочных и сварных соединений.
5. Плакаты "Шпоночные соединения", "Применение шлицевого соединения", "Виды швов и сварных соединений", "Газовая сварка", "Контактная электросварка", "Электродуговая сварка", "Применение сварки в технике".
6. Диафильмы "Детали машин", инд.М25745, часть II, "Электросварка".
7. Модели передач движения.

Руководства и пособия для преподавателя

1. Ф.А.Соколов, П.В.Усов. Техническая механика, Профтехиздат, 1962, стр.148, 153, 154, 179, 354, 356, 362, 365-367, 370-371.

2. Л.Е.Левинсон. Основы технической механики, Трудрезервиздат, 1959, стр.267, 276-278, 287-288.

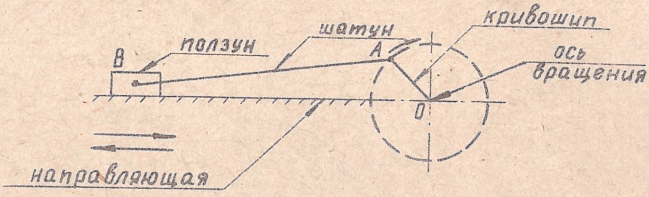
ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА

Учебные вопросы и время на их изучение	Методические указания
1	2
Вступительная часть - 15 мин.	Начало урока проводится идентично уроку № 1.
1. Проверка усвоения ранее пройденного материала	Проверку усвоения можно проводить путем опроса, решения задач, письменной работы, рассчитанной на 15-20 минут. Можно проверку знаний проводить по кадрам диафильма "Детали машин". В этом случае опрос будет более эффективен, т.к. повторяемый материал будет сопровождаться комментариями учащихся и пояснениями преподавателя. Рекомендуются следующие вопросы: 1) Что такое работа? Единицы ее измерения. 2) Что такое мощность? Единицы ее измерения. 3) Что называется коэффициентом полезного действия? 4) Рассказать об основных видах передач движения. 5) Какие общие детали применяются в передачах? При ответах учащиеся должны использовать модели передач, а преподаватель для опроса - соответствующие кадры диафильма "Детали машин".
Основная часть - 70 мин.	
1. Сообщение темы, учебной цели и учебных вопросов урока - 5 мин.	Аналогично теме 1.
2. Изложение нового материала - 55 мин.	
1) Кривошипно-шатунный механизм - 10 мин.	Демонстрируя модель кривошипно-шатунного механизма, нужно показать, как преобразуется вращательное движение в возвратно-поступательное - и обратно, возвратно -поступательное - во вращательное движение.

1	2
	Разбирая модель кривошипно-шатунного механизма, преподаватель называет и показывает основные звенья механизма. Здесь можно привести примеры применения кривошипно-шатунного механизма в технике (паровая машина, двигатель внутреннего сгорания, пресс), а также продемонстрировать модель двигателя внутреннего сгорания и рассказать, на принципе какого механизма он построен.
2) Кулачковый механизм - 10 мин.	Преподаватель, рассказывая об устройстве кулачкового механизма и его применении, показывает на действующей модели основные звенья механизма и подчеркивает, что, задавая тот или иной профиль кулачка, мы можем добиться, что толкатель будет совершать прямолинейное возвратно-поступательное движение по определенному закону. Здесь нужно рассказать об области применения кулачкового механизма в технике (автоматы, полуавтоматы, двигатели внутреннего сгорания). После этого следует продемонстрировать кадры, относящиеся к кулачковому механизму, из диафильма "Детали машин".
3) Разъемные соединения - 10 мин.	Переходя к изложению следующего вопроса, преподаватель сообщает учащимся о двух видах соединений: разъемных и неразъемных, показывает это на образцах болтового и заклепочного соединения, а также демонстрирует соответствующие кадры диафильма "Детали машин", сопровождая объяснение образцами, плакатами. Показывая образцы болтовых соединений, нужно подчеркнуть, что все болтовые соединения осуществляются за счет различного типа винтовых резьб, и познакомить учащихся с резьбовыми деталями: болтами, гайками, шпильками, винтами и их контровкой.

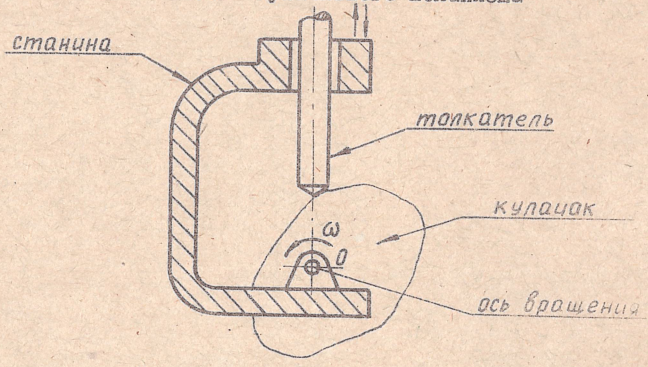
1	2
	Далее следует рассказать о применении различных резьбовых соединений в технике и привести примеры из практической деятельности учащихся. Используя плакаты и образцы, нужно рассказать, что такое шпонки, клинья и об их применении в шпоночном и клиновом соединениях, а также привести примеры шпоночных и клиновых соединений в технике. Показав образцы шлицевого соединения, преподаватель обращает внимание учащихся на разновидность форм шлицев, сравнивает шлицевое соединение с многошпоночным, затем рассказывает о преимуществах шлицевых соединений по отношению к шпоночным, а также приводит примеры применения шлицевых соединений.
4) Неразъемные соединения - 10 мин.	Используя образцы и плакаты, необходимо объяснить, что понимается под неразъемным соединением. Демонстрируя заклепки, образцы заклепочных швов, надо объяснить технологию клепки, указать преимущества и недостатки заклепочных соединений. На образцах и плакатах следует показать обучаемым типы швов и виды сварки, рассказать, какой вид сварки когда применяется, отметить достоинства и недостатки сварных соединений.
5) Запись основных положений по теме "Механизмы преобразования движения" - 15 мин.	Примерный текст для записи в тетрадях обучаемых: Кривошипно-шатунный механизм предназначается для преобразования равномерного вращательного движения в неравномерное прямолинейное возвратно-поступательное движение и обратно, прямолинейное возвратно-поступательное движение преобразуется во вращательное. Этот механизм находит применение в паровых машинах, двигателях внутреннего сгорания, прессах. Дается схема кривошипно-шатунного механизма:

I	:	2



Кулачковый механизм служит для превращения вращательного движения в прямолинейное неравномерное возвратно-поступательное движение по определенному закону, в зависимости от профиля кулачка.

Схема кулачкового механизма



Виды соединений деталей машин

Каждая машина состоит из отдельных деталей, соединенных определенным образом между собой. Соединения могут быть подвижные, когда одна часть машины может перемещаться относительно другой.

Например: вал вращается в подшипнике. Соединения могут быть неподвижные, когда перемещение между частями машины невозможно, например, запрессованная в корпус втулка. Неподвижные соединения

1	2
	делятся на разъемные и неразъемные. К неразъемным соединениям относятся заклепочные соединения, сварка, пайка, а к разъемным - болтовые, шлицевые, шпоночные соединения.
3. Закрепление материала - 10 мин.	Для закрепления материала по разъемным и неразъемным соединениям следует показать с помощью диапроектора ЛЭТИ-60 разделы: "Разъемные соединения" и "Неразъемные соединения" из диафильма "Детали машин", индекс М25745, часть П и диафильм "Электросварка". Причем демонстрация диафильмов должна сопровождаться пояснениями преподавателя.
Заключительная часть - 5 мин.	В заключительной части преподаватель должен:
1. Ответы на вопросы учащихся.	1. Ответить на все вопросы учащихся по пройденному материалу.
2. Подведение итога урока.	2. Подвести итог урока.
3. Задание на дом.	3. Дать задание на дом: а) Повторить записанный материал по конспектам. б) Уметь рассказать: - устройство кривошипно-шатунного механизма; - устройство кулачкового механизма; - виды разъемных и неразъемных соединений. Рекомендуя учащимся приступить к повторению пройденного материала, преподаватель сообщает, что ответы на все неясные вопросы учащиеся могут получить на консультации после итогового урока.
4. Сообщение темы, даты очередного урока.	В заключение следует сообщить тему, дату очередного урока.

Урок № 7

Тема:"Понятие о деформациях".

Учебная цель: дать представление об основных видах деформации.

Время - 2 часа.

Методы проведения : рассказ - объяснение, демонстрация деформаций, упражнения, беседа.

Учебно-наглядные пособия

1. Тонкая полоска эластичной резины.

2. Стальная спиральная пружина.

3. Пластилин, свинцовые цилиндры или кубики, молоток, деревянная линейка.

4. Резиновый цилиндр, брусок из эластичной резины (надо подобрать такой брусок, чтобы на его плоскостях можно было начертить ряд параллельных линий).

5. Плакат "Виды деформаций".

6. Модель кривошипно-шатунного механизма.

7. Модель кулачкового механизма.

8. Плакаты "Шпоночные соединения, шлицевые соединения, резьбовые соединения".

Руководства и пособия для преподавателя

1. Ф.А.Соколов, П.В.Усов. Техническая механика, Профтехиздат, 1962, стр.290-292, 311, 315, 326, 345.

2. Л.Е.Левинсон. Основы технической механики, Трудрезервиздат, 1959, стр. 292-298, 299-301, 307, 313-314, 323-324.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА

Учебные вопросы и время на их изучение	Методические указания
1	2
Вступительная часть - 10 мин.	После организационного момента можно провести повторение пройденного материала методом фронтального опроса, т.е. в форме беседы со всей группой, при этом необходимо использовать наглядные пособия, которые были применены на прошлом уроке. Рекомендуются следующие вопросы: 1. Для чего предназначен кривошипно-шатунный механизм? 2. Из каких частей состоит кривошипно-шатунный механизм? 3. Из каких частей состоит кулачковый механизм и в каких машинах он применяется? 4. Перечислить виды разъемных и неразъемных соединений. 5. Привести примеры применения сварных и заклепочных соединений. В чем их преимущества и недостатки? Учащиеся, отвечая на вопросы, должны показать на моделях кривошипно-шатунного и кулачкового механизмов основные детали и объяснить их назначение, а отвечая на последний вопрос, - использовать плакаты.
Основная часть - 75 мин.	
1. Сообщение темы, учебной цели и учебных вопросов урока - 5 мин.	Аналогично, как и в теме 1.
2. Изложение нового материала - 60 мин.	
1) Понятие о деформациях - 10 мин.	Изменяя форму и размеры мягкой резины, кусков пластилина, пружины, свинца, преподаватель знакомит учащихся с видами деформации и объясняет, что изменение формы тела под действием

1	2
	внешних сил называется деформацией тела.
2)Растяжение - 10 мин.	Используя пластилин, свинец, резину, пружины, деревянную линейку, следует объяснить, что деформации бывают упругие и остаточные, а при помощи тонкой полоски резины - деформацию растяжения. На полоске резины можно обозначить поперечные линии и обратить внимание учащихся на то,что все расстояния между линиями увеличиваются одинаково. Затем преподаватель рассказывает, что от приложения внешних сил возникают внутренние силы, т.е. тело находится в напряженном состоянии. Внутренняя сила, действующая на единицу площади сечения, называется напряжением. Напряжение измеряется в кГ/мм^2 или кГ/см^2, обозначается буквой σ (сигма). Написав на доске формулу напряжения при растяжении, преподаватель объясняет каждое значение букв, входящих в формулу, и размерность. $$\sigma = \frac{P}{F} \quad \text{кГ/мм}^2 \text{ или } \text{кГ/см}^2$$
3)Сжатие - 5 мин.	Переходя к объяснению этого вопроса, преподаватель демонстрирует деформацию сжатия на пластилине, на кубиках или цилиндрах из свинца, ударяя по ним молотком, при этом он обращает внимание учащихся на изменение размеров тел при сжатии и отмечает, что деформация сжатия является обратной деформации растяжения и подчиняется тем же законам.
4)Кручение - 10 мин.	Деформацию кручения можно продемонстрировать на цилиндре из резины и обратить внимание учащихся на приложение нагрузки, вызывающей деформацию. Здесь можно назвать детали механизмов, испытывающих деформацию кручения при работе, и объяснить, какие перемещения происходят в теле при деформации кручения.

1	2
5) Изгиб - 10 мин.	Для объяснения деформации изгиба преподаватель может использовать брусок из резины, плоскость которого расчерчена вертикальными и горизонтальными линиями, при этом обращается внимание учащихся на то, что при деформации изгиба верхние волокна сжаты, а нижние - растянуты (если сила действует сверху вниз), средние волокна остаются без изменения и носят название нейтрального слоя. После этого можно назвать детали узлов, подвергающихся при работе деформации изгиба.
6) Запись основных положений по теме "Понятие о деформациях" - 15 мин.	Примерный текст для записи в тетради обучаемых: Изменение формы тела под действием внешних сил называется деформацией тела. Если внешняя сила стремится растянуть тело (рис.1), то оно испытывает растяжение. При этом тело удлиняется, а размеры его поперечного сечения уменьшаются. Если внешняя сила стремится сжать тело (рис.2), то оно испытывает сжатие. При этом размеры его поперечного сечения увеличиваются. Под действием внешних сил возникают внутренние силы, равные по величине внешним. Под действием внутренних сил тело находится в напряженном состоянии. Для характеристики напряженности материала вводят понятие напряжение. Напряжение - это внутренняя сила, действующая на единицу площади. Напряжение при растяжении подсчитывается по формуле: $\sigma = \frac{P}{F}$ кГ/мм^2 или кГ/см^2, где σ (сигма) - напряжение в кГ/см^2; P - сила в кГ; F - площадь в см^2 или мм^2. Когда тело изгибается под действием силы (рис.3), то вогнутые волокна со стороны действия силы испытывают сжа-

I	:	2

тие, выпуклые – растяжение, средний слой (нейтральный) не растягивается и не сжимается. Кручение происходит, когда действующие на тело силы лежат в плоскости, перпендикулярной к его оси, и стремятся его скручивать (рис.4).

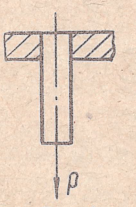


Рис.1

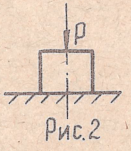


Рис.2 Рис.3

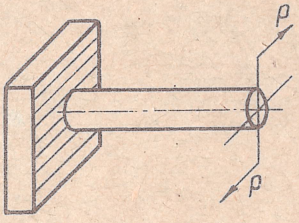


Рис.4

3. Закрепление материала –10 мин.

Для закрепления нового материала можно дать задачу такого характера:

Подсчитать напряжение в квадратном стержне сечением 8х8 мм, если вдоль его оси действует сила 800 кг

$$\sigma = \frac{P}{F}$$

Площадь поперечного сечения

$$F = 8 \times 8 = 64 \text{ мм}^2$$

$$\sigma = \frac{800}{64} = 12{,}5 \text{ кГ/мм}^2$$

Ответ: $\sigma = 12{,}5$ кГ/мм^2

1	:	2
Заключительная часть - 5 мин.		В заключительной части преподавателю необходимо:
1. Ответы на вопросы обучаемых.		I. Ответить на все вопросы по пройденному материалу.
2. Подведение итога урока.		2. Подвести итог урока.
		Задание на дом:
3. Задание на дом.		Изучить записи, усвоить понятия "деформация", "напряжение" и уметь объяснить виды деформаций - растяжение, сжатие, кручение, изгиб.
4. Сообщение темы, даты и места очередного урока.		Преподаватель должен напомнить учащимся, что следующий урок является итоговым по "Основам технической механики", поэтому нужно повторить весь пройденный материал, т.к. будут выставлены итоговые оценки за всю тему.

Урок № 8

Повторение пройденного материала по теме "Сведения из технической механики".

Учебная цель: повторить и закрепить знания учащихся. Проверить усвоение основных вопросов по пройденному материалу. Объяснить отдельным учащимся те вопросы, которые они недостаточно твердо усвоили.

Время - 2 часа.

Методы проведения: беседа, демонстрация, письменная работа.

Учебно-наглядные пособия

Преподаватель, проводящий повторно-проверочный урок, должен заранее подготовить наглядные пособия, которые потребуются при опросе обучаемых по вопроснику. В основном подбираются плакаты и модели к наиболее сложным темам, т.е. те, которые были указаны к урокам № 4, 5, 6, 7. Желательно как можно шире использовать для повторения имеющиеся диафильмы "Детали машин", "Электросварка" и другие, которые будут выпущены вновь.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА

Учебные вопросы и время на их изучение	Методические указания
I	2
Вступительная часть урока - 5 мин.	
Сообщение цели и порядок проведения урока.	Преподаватель сообщает, что урок проводится с целью повторения и окончательного закрепления полученных знаний, уточнения тех вопросов, по которым в процессе подготовки к данному уроку учащиеся встречались с трудностями.

1	2
Основная часть - 75 мин.	
Проверка усвоения основных вопросов темы "Сведения из технической механики".	Преподаватель в виде беседы с учащимися, максимально используя наглядные пособия, повторяет материал наиболее сложных тем. Для повторения можно использовать имеющиеся диафильмы. Диафильмы просматриваются при дневном освещении и не нарушают рабочей обстановки аудитории. Показывая диафильмы, преподаватель просит обучаемых комментировать каждый кадр, учитывая степень их подготовленности. Если один из обучаемых затрудняется рассказать об изображении, то преподаватель просит прокомментировать данный кадр более сильного ученика. Если ответ не совсем точен, преподаватель должен поправить учащегося и дать разъяснения, т.к. неправильный ответ может зафиксироваться в их памяти. Таким образом, просматривая диафильмы, используя наглядные пособия, преподаватель кратко повторяет с группой наиболее трудные положения. В зависимости от численного состава группы и успеваемости учащихся преподаватель проводит проверку знаний различными методами: 1. Фронтальный опрос. 2. Индивидуальный опрос. 3. Ответы на вопросы в письменной форме. Примерные вопросы для проверки усвоения курса: 1. Какое движение называется прямолинейным равномерным движением? Какой формулой связаны скорость, путь и время в равномерном прямолинейном движении? 2. Перечислить элементы, определяющие силу. 3. Построить параллелограмм сил. 4. Центр тяжести и его определение. 5. Момент силы.

1	:	2

6. Центробежная и центростремительная силы.

7. Трение, его использование в технике.

8. Виды трения, коэффициенты трения.

9. Работа и мощность, единицы их измерения.

10. Коэффициент полезного действия.

11. Виды передач.

12. Преимущества и недостатки отдельных видов передач.

13. Передаточное отношение.

14. Детали передач и примеры их применения.

15. Кривошипно-шатунный механизм, его устройство и применение.

16. Разъемные соединения и их применение.

17. Неразъемные соединения и их применение.

18. Понятие о деформации.

19. Деформация растяжения.

20. Деформация сжатия.

21. Деформация кручения.

22. Деформация изгиба.

К последнему уроку у преподавателя должна быть полная ясность о теоретической подготовке большинства учащихся. Поэтому он может освободить от собеседования тех учащихся, которые аккуратно посещали уроки, выполняли домашние задания. При этом следует объяснить учащимся, почему они освобождаются от зачета, но освобожденных учащихся должно быть не более 2-3 человек. Хорошо успевающим ученикам можно раздать листки с одним вопросом или задачей, чтобы они дали ответы на них в письменной форме. Опросные листки подготовляются преподавателем заранее и должны содержать вопросы, указанные в вопроснике. Задачи подбираются аналогичные тем, которые задавались на дом или решались на уроках. Во время выполнения задания в письменной форме преподаватель ведет собеседование со слабоуспевающими, выявляя их знания,

1	2
	При ответах ученики должны использовать наглядные пособия (макеты, образцы и плакаты). Опросив более слабоуспевающих, преподаватель выставляет им оценки. После этого нужно собрать и проверить письменные ответы учащихся. После просмотра письменных ответов преподаватель выставляет всем учащимся оценки по пятибалльной системе, учитывая и предыдущие учебные успехи.
Заключительная часть - 10 мин.	
1. Сообщение итоговых оценок предмета.	Преподаватель зачитывает выведенные по курсу оценки обучаемым по журналу, отмечает лучших учеников и дает советы тем, кому еще необходимо глубже повторить отдельные вопросы.
2. Уборка наглядных пособий.	Обучаемые помогают преподавателю в уборке наглядных пособий. По окончании ее преподаватель прощается с обучаемыми и покидает аудиторию.

Содержание

	Стр.
Общие организационно-методические указания . .	3
Поурочный план	4
Урок № I. Движение и его виды	8
Урок № 2. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси	I3
Урок № 3. Понятие о силе	I9
Урок № 4. Трение и его роль в технике	25
Урок № 5. Понятие о механизмах и машинах . . .	3I
Урок № 6. Механизм преобразования движения. Виды соединений	38
Урок № 7. Понятие о деформациях	44
Урок № 8. Повторение пройденного материала по теме "Сведения из технической механики	50

Литературный редактор А.Салимуллина
Корректор А.Антипова
Ответственный за выпуск М.Курбанова

Офс. КИПКК Заказ 56 Тираж 1000

Цена 20 коп.